

Чувствительность способа зависит от времени экспозиции и при необходимости за разумное время может достигать 10 ppm.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков Е.А. Определение хлора в нефтепродуктах. Обзор аналитических методов. - Мир нефтепродуктов. 2019. - №7. - с.39.
2. A Gogolev, R Rezaev, Yu Cherepennikov, A Vukolov, T Gogoleva, Estimation of the sensitivity in dual wave X-ray absorptiometry - Journal of Physics: Conference Series, 732(2016), RREPS2015.

ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫСУШИВАНИЯ ОБРАЗЦОВ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД НА РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ RA-226

Альмяков П. Э., Черепнев М. С., Епанчинцев Д. П.

Научный руководитель: Рыжакова Н.К., к.ф.-м.н., доцент.

Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: al.pa2014@yandex.ru

Значительный вклад в фоновое излучение вносит радон-222 и продукты его распада. В соответствии с нормативными документами в Российской Федерации перед проведением строительных работ проводят радиационно-экологические изыскания, в том числе определяют радоноопасность территорий застройки [1]. Радон образуется в результате радиоактивного распада Ra-226, принадлежащего семейству ^{238}U . Поэтому одним из основных критериев радоноопасности территорий во многих странах используется удельная активность ^{226}Ra [2]. В РФ построены региональные карты радоноопасности, основанные на данных о содержании урана/радия в приповерхностном рыхлом слое. Однако, в основании фундаментов зданий, располагающихся обычно на глубинах 2–3 м, залегают плотные породы, удельная активность ^{226}Ra которых может отличаться. В связи с этим возникает необходимость измерения активности радия-226 в коренных породах разного типа.

Обзор научной литературы, в том числе и зарубежной, показывает, что до настоящего времени не существует аттестованной методики пробоподготовки образцов пород к гамма-спектрометрии. В частности, отсутствуют рекомендации о температуре высушивания образцов. В работе представлены результаты измерения удельной активности радия в образцах суглинка, белой глины и сланца, высушенных при температурах 90, 100, 110 и 120°C, а также удельная активность радия в образцах суглинка, отобранного в поверхностном слое и на глубинах 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 м. Удельную активность радия-226 измеряли в геометрии сосуда Маринелли с объемом 1л с помощью γ -спектрометра на основе полупроводникового германиевого детектора GEM-76 (рис.5) с разрешением 1,85 кэВ для энергии 1,33 МэВ и 0,85 кэВ для энергии 122 кэВ. Измерения проводили в условиях радиоактивного равновесия с радоном по наиболее интенсивным линиям дочерних продуктов распада радона – ^{214}Pb (295,21; 351,92 кэВ) и ^{214}Bi (609,32 кэВ). Перед измерениями грунты тщательно высушивали и измельчали. Время выдержки герметично закрытых сосудов составляло две – три недели, время измерения одного образца несколько часов в зависимости от активности радия; статистическая погрешность измерений не превышала 15%. Для обработки аппаратурных гамма-спектров использована программа «Genia-2000», разработанная компанией CANBERRA.

Для суглинка и сланца зависимости удельной активности радия от температуры высушивания в исследованном диапазоне не выявлено. Для глины наблюдается значительное увеличение активности при увеличении температуры до 110-120°C (Рис.1). Возможно, этот результат связан с высокой гигроскопичностью глины, в связи с чем высушивание до температур $\leq 100^\circ\text{C}$ не позволяет полностью удалить влагу из образцов. Необходимы дальнейшие исследования по разработке методики высушивания образцов глины.

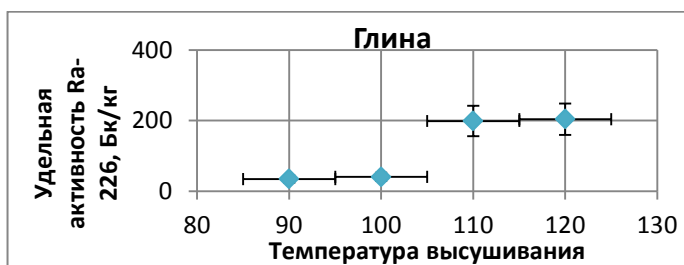


Рис.1. Зависимость удельной активности радия от температуры высушивания

Удельная активность радия-226 суглинков в поверхностном слое в два раза меньше, чем на глубинах от 0,5 метров до 2 метров. Поэтому удельная активность радия, измеренная в рыхлых поверхностных слоях, не может быть использована для оценки радоноопасности участков застройки, так как в основании фундаментов зданий располагаются плотные коренные породы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ – 99), СП 2.6.1.799-99, Минздрав РФ, 2000.
- 2 M.A. Smethurst, The predictive power of airborne gamma ray survey data on the locations of domestic radon hazards in Norway: A strong case for utilizing airborne data in large-scale radon potential mapping, //Journal of Environmental Radioactivity, 2017, V.(166-2), P. 321-340.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ IN-VIVO ТЕРМОМЕТРИИ СЕАНСОВ ЛОКАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕРМИИ В РАМКАХ КОМБИНИРОВАННОГО ЛЕЧЕНИЯ

Седельникова Т.А.¹, Григорьева А.А.¹, Милойчикова И.А.^{1,2}

Научный руководитель: Милойчикова И.А.^{1,2}, к.ф.-м.н., доцент

¹Томский политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

²Научно-исследовательский институт онкологии Томского НИМЦ РАН,
634009, г. Томск, пер. Кооперативный, 5

E-mail: sedelnikova.tatyana99@mail.ru

В современной клинической онкологии утверждается тенденция использования комплексных методов борьбы с онкологическими заболеваниями с целью повышения эффективности лечения злокачественных новообразований. [1]. Широкое распространение нашли сочетания лучевой и химиотерапии с оперативным вмешательством. Распространенными источниками облучения являются гамма-терапевтические аппараты для дистанционной и контактной радиотерапии. Однако современная высокотехнологичная медицинская помощь в области лучевой терапии требует применения дополнительных радиомодификаторов.

В качестве модификатора, избирательно усиливающего чувствительность опухолевых клеток в лучевой и химиотерапии используется локальная гипертермия, т.е. нагрев опухоли в определенном температурно-экспозиционном режиме [2]. Во время сеанса гипертермии необходимо учитывать фактические температуры [3], достигаемые в тканях, как следствие необходимо проводить *in-vivo* термометрию. Для проведения корректной термометрии необходимо помещать датчик непосредственно в опухоль. Как следствие возникает необходимость его стерилизации, что может повлиять на работоспособность и срок службы датчика. Решением данной проблемы становится применение стерильных запаянных катетеров [4].

В данной работе была разработана методика проведения *in-vivo* термометрии сеансов локальной гипертермии с применением стерильных запаянных катетеров. Были получены экспериментальные результаты по измерению уровня нагрева новообразования при проведении сеансов локальной гипертермии в рамках комбинированного лечения.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 19-79-10014).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чиссов В.И. и др. Руководство по онкологии. – ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 840 с.
2. Чойнзонов Е.Л. и др. Измерение температурного поля в фантоме головного мозга с имитацией глиобластомы при транскраниальной высокочастотной гипертермии // Медицинская техника, 2017. – №. 5. – С. 34-37.
3. Sahinbas H., Rosch M., Demiray M. Temperature measurements in a capacitive system of deep loco-regional hyperthermia // Electromagnetic biology and medicine, 2017. – V. 36. – №. 3. – P. 248-258.
4. Григорьева А.А. и др. Исследование влияния материалов медицинских катетеров на эффективность *in-vivo* термометрии // Функциональные материалы: разработка, исследование, применение: сборник тезисов докладов V Всероссийского конкурса научных докладов студентов, г. Томск, г. Тамбов, 22-23 мая 2018 г. – Томск, 2018. – 2018. – С. 49.

СОЗДАНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ КОЛЛИМАТОРОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПУЧКОВ ГАММА-ИЗЛУЧЕНИЯ ИСТОЧНИКА ⁶⁰Co

Григорьева А.А.¹, Булавская А.А.¹, Милойчикова И.А.^{1,2}

Научный руководитель: Стучебров С.Г.¹, к.ф.-м.н., доцент

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
634050, г. Томск, пр. Ленина, 30